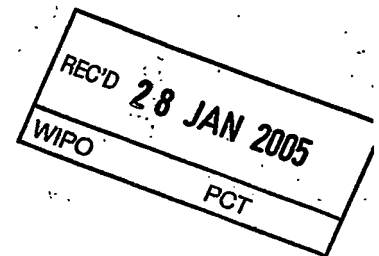


BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND

30.12.2004

**Prioritätsbescheinigung über die Einreichung
einer Patentanmeldung****Aktenzeichen:**

103 61 721.3

Anmeldetag:

30. Dezember 2003

**PRIORITY
DOCUMENT**SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)**Anmelder/Inhaber:**

Airbus Deutschland GmbH, 21129 Hamburg/DE

Bezeichnung:Verfahren zur Temperatursteuerung der in eine
Kabinenzone eines Passagierflugzeugs
eingeblassenen Versorgungsluft**IPC:**

B 64 D 13/06

**Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ur-
sprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.**München, den 8. Dezember 2004
Deutsches Patent- und Markenamt**Der Präsident**
Im Auftrag

Agurks

BEST AVAILABLE COPY

Verfahren zur Temperatursteuerung der in eine Kabinenzone eines Passagierflugzeugs eingeblasenen Versorgungsluft

Die Erfindung befasst sich mit der Steuerung der Versorgungslufttemperatur eines Passagierflugzeugs.

Eine wohltemperierte Kabine ist wichtig, um Fluggästen einen angenehmen Flug zu bieten. In modernen Passagierflugzeugen wird die Kabinentemperatur über die Temperatur der Versorgungsluft geregelt, die in die Kabine eingeblasen wird.

Es ist bekannt, die Kabine eines Passagierflugzeugs in mehrere Kabinenzonen zu unterteilen und jede Kabinenzone aus einer eigenen Versorgungsleitung mit Luft zu versorgen. Dabei ist jeder Kabinenzone ein eigener Temperaturregelkreis zugeordnet, der die Temperatur der Versorgungsluft der betreffenden Kabinenzone so regelt, dass die Raumtemperatur in der Kabinenzone einen gewünschten Sollwert hat. Auf diese Weise kann gesondert für jede Kabinenzone die Raumtemperatur auf einen Zielwert eingeregelt werden.

Bisher wird gemeinhin pro Kabinenzone ein einziger, diskreter Temperatursensor verwendet, der die Raumtemperatur in der betreffenden Kabinenzone erfasst. Eine Steuereinheit vergleicht den gemessenen Wert der Raumtemperatur mit einem Sollwert. Aus der Differenz zwischen den beiden Raumtemperaturwerten bildet sie einen Sollwert für die Einblastemperatur, also für die Temperatur der in die betreffende Kabinenzone eingeblasenen Luft. Diesen Sollwert vergleicht die Steuereinheit mit einem gemessenen Wert der Einblastemperatur. Abhängig von der Differenz zwischen der Ist-Einblastemperatur und der Soll-Einblastemperatur erzeugt die Steuereinheit Steuersignale für eine oder mehrere Komponenten, mittels deren sich die Temperatur der in die betreffende Kabinenzone eingeblasenen Versorgungsluft beeinflussen lässt.

Die Raumtemperatur in der Kabine kann örtlich und zeitlich vergleichsweise starken Schwankungen unterliegen. So kann es vorkommen, dass ein geplanter Einbauort für den Temperatursensor einer Kabinenzone keine repräsentativen Messungen erwarten lässt, weil sich der Einbauort im Bereich einer lokalen Temperaturspitze (nach oben oder unten) befindet. Das „verfälschte“ Signal eines an einem solchen Ort eingebauten Sensors würde dann dazu führen, dass die eingeblasene Luft entweder zu warm oder zu kalt ist. Dies mindert den Komfort beim Fliegen. Eine individuelle Anpassung

der Einbauorte der Temperatursensoren kommt jedoch im Regelfall nicht in Betracht, weil dies, sofern angesichts des engen Platzangebots in der Kabine überhaupt möglich, nur mit unvertretbar hohem Aufwand verbunden wäre. In anderen Fällen kann überhaupt kein Platz für einen Temperatursensor vorhanden sein, weil die Kabineneinbauten beispielsweise für eine Bordküche dies verhindern.

Gelegentlich kann demnach für eine Kabinenzone kein oder kein aussagekräftiger Istwert der Raumtemperatur verfügbar sein. Aufgabe der Erfindung ist es, Wege aufzuzeigen, wie auch in solchen Fällen ein angenehmes Klima in der betreffenden Kabinenzone erhalten werden kann.

Bei der Lösung dieser Aufgabe geht die Erfindung gemäß einem ersten Aspekt von einem Verfahren zur Steuerung der Temperatur von Versorgungsluft aus, welche in eine Kabinenzone eines Passagierflugzeugs eingeblasen wird, wobei die Kabine des Flugzeugs in mehrere Kabinenzonen unterteilt ist, die jeweils mit gesondert temperaturgesteuerter Versorgungsluft versorgt werden, wobei bei dem Verfahren für jede Kabinenzone die Temperatur der eingeblasenen Versorgungsluft abhängig von einer Abweichung eines sensorisch gemessenen Einblastemperatur-Istwerts der in die betreffende Kabinenzone eingeblasenen Versorgungsluft von einem Einblastemperatur-Sollwert gesteuert wird, wobei für einen Teil der Kabinenzonen der Einblastemperatur-Sollwert durch Vergleich eines durch sensorische Messung gewonnenen Raumtemperatur-Istwerts der Raumtemperatur in der betreffenden Kabinenzone mit einem Raumtemperatur-Sollwert erhalten wird.

Erfindungsgemäß ist dabei vorgesehen, dass für mindestens eine erste Kabinenzone der Einblastemperatur-Sollwert dieser ersten Kabinenzone auf Grundlage des Einblastemperatur-Sollwerts oder/und des Einblastemperatur-Istwerts mindestens einer zweiten, von der ersten verschiedenen Kabinenzone gebildet wird, wobei jede zweite Kabinenzone eine Zone mit sensorischer Messung des Raumtemperatur-Istwerts der betreffenden zweiten Kabinenzone ist.

Bei einem zweiten Aspekt geht die Erfindung zur Lösung obiger Aufgabe von einem Verfahren zur Steuerung der Temperatur von Versorgungsluft aus, welche in eine Kabinenzone eines Passagierflugzeugs eingeblasen wird, wobei die Kabine des Flugzeugs in mehrere Kabinenzonen unterteilt ist, die jeweils mit gesondert temperaturgesteuerter Versorgungsluft versorgt werden, wobei bei dem Verfahren für jede Kabinenzone die Temperatur der eingeblasenen Versorgungsluft abhängig von einer Abweichung eines sensorisch gemessenen Einblastemperatur-Istwerts der in die

betreffende Kabinenzonen eingblasenen Versorgungsluft von einem Einblastemperatur-Sollwert gesteuert wird.

Dabei ist erfindungsgemäß vorgesehen, dass für mindestens eine Kabinenzonen der Einblastemperatur-Sollwert dieser Kabinenzonen auf Grundlage einer sensorisch gemessenen Temperatur der Außenumgebung des Flugzeugs gebildet wird.

Die Erfindung ermöglicht es, für eine Kabinenzonen einen Einblastemperatur-Sollwert zu erhalten, selbst wenn für diese Kabinenzonen kein oder zumindest kein repräsentativer Istwert der Raumtemperatur ermittelt werden kann und dementsprechend auch kein Sollwert/Istwert-Vergleich der Raumtemperatur für diese Kabinenzonen durchgeführt werden kann.

Gemäß dem ersten Aspekt wird hierzu auf den Sollwert oder/und den Istwert der Einblastemperatur mindestens einer anderen (zweiten) Kabinenzonen zurückgegriffen, bei der davon ausgegangen wird, dass die sensorische Raumtemperaturerfassung ordnungsgemäß arbeitet und verwertbare Messergebnisse liefert. Vorzugsweise wird dabei auf die Einblastemperatur-Sollwerte oder/und die Einblastemperatur-Istwerte mehrerer, insbesondere aller zweiten Kabinenzonen zurückgegriffen. Die Einblastemperaturwerte dieser Kabinenzonen können gemittelt werden, so dass etwaige lokale Temperaturstörungen in den zweiten Kabinenzonen in ihrer Wirkung gedämpft werden können. Die mittlere Einblastemperatur (Sollwert oder Istwert) spiegelt die globalen äußeren Temperaturverhältnisse wider.

Gemäß dem zweiten Aspekt wird unmittelbar die Außentemperatur (also die Temperatur außerhalb des Flugzeugs) als ein Parameter verwendet, um einen Sollwert für die Einblastemperatur zu gewinnen. Es hat sich gezeigt, dass zwischen der Außentemperatur, der Raumtemperatur und der Einblastemperatur ein Zusammenhang gefunden werden kann, der einem bestimmten Wert der Außentemperatur einen bestimmten Wert der Einblastemperatur zuordnet, so dass sich eine bestimmte Raumtemperatur einstellt. Dieser Zusammenhang kann beispielsweise empirisch durch Praxistests oder/und Simulation ermittelt werden und durch ein Kennfeld, eine Tabelle oder eine mathematische Formel beschrieben werden. Weitere Parameter können zu berücksichtigen sein, beispielsweise die Flughöhe.

Die Ermittlung des Einblastemperatur-Sollwerts anhand der Außentemperatur kann in allen Kabinenzonen eingesetzt werden, etwa wenn für alle Kabinenzonen mit gestörten Raumtemperatur-Messwerten gerechnet werden muss. Es ist allerdings auch

möglich, diese Methode nur für einen Teil der Kabinenzonen anzuwenden. Es kann erforderlich sein, den Zusammenhang zwischen Außentemperatur, Raumtemperatur und Einblastemperatur für verschiedene Kabinenzonen gesondert zu ermitteln. Es ist freilich genauso denkbar, diesen Zusammenhang einheitlich für mehrere oder sogar alle Kabinenzonen zu ermitteln.

Da verschiedene Kabinenzonen einen verschiedenen Wärmebedarf haben können, sei es aufgrund zonenspezifischer Gegebenheiten oder sei es aufgrund unterschiedlicher Temperaturvorgaben für die Raumtemperatur, wird bei beiden Aspekten gemäß einer bevorzugten Ausführungsform mindestens ein Korrekturwert bei der Bildung des Einblastemperatur-Sollwerts berücksichtigt.

Eine erster Korrekturwert kann für die betreffende Kabinenzone vorbestimmt sein und so den angesprochenen zonenspezifischen Gegebenheiten Rechnung tragen. Der Wärmebedarf einer Kabinenzone kann beispielsweise von der Gestaltung der Kabinenzone mit Einbauten wie Sitzen, Toiletten und Bordküchen abhängen. Auch die Größe der Fensterflächen kann einen Einfluss auf den Wärmebedarf haben. Der erste Korrekturwert ermöglicht eine Anpassung an solche zonenspezifischen Gegebenheiten.

Ein zweiter Korrekturwert kann von einem durch manuelle Eingabe vorgebbaren Raumtemperatur-Sollwert für diese Kabinenzone abhängig sein. Auf diese Weise ist eine Anpassung möglich, wenn die gewünschte Raumtemperatur der betreffenden Kabinenzone individuell vorgebbar ist.

Die Erfindung wird nachfolgend anhand der beigefügten Zeichnungen näher erläutert. Es stellen dar:

- Fig. 1 schematisch ein Ausführungsbeispiel eines Passagierflugzeugs mit Komponenten zur temperaturgeregelten Luftversorgung einer Kabine des Flugzeugs,
- Fig. 2 schematisch eine Querschnittsansicht der Kabine,
- Fig. 3 ein Blockdiagramm eines ersten Ausführungsbeispiels eines Regelkreises zur Regelung der Versorgungslufttemperatur einer Kabinenzone des Flugzeugs der Fig. 1 und

Fig. 4 ein Blockdiagramm eines zweiten Ausführungsbeispiels eines Regelkreises zur Regelung der Versorgungslufttemperatur einer Kabinenzone des Flugzeugs der Fig. 1.

In Fig. 1 ist mit 10 ein Passagierflugzeug bezeichnet, dessen Kabine in mehrere in Längsrichtung des Flugzeugs 10 aufeinanderfolgende Kabinenzonen unterteilt ist. Als Kabine wird hier der Innenraum des Flugzeugs 10 bezeichnet, in dem sich die Passagiere und das Flugpersonal aufhalten. Im dargestellten Beispielfall der Fig. 1 ist die Kabine des Flugzeugs 10 in sechs Zonen unterteilt, deren Lage und Erstreckung in Fig. 1 durch Pfeile kenntlich gemacht sind. Der Begriff Kabinenzone bedeutet hier einen Bereich der Kabine, dem ein eigener Temperaturregelkreis zur Regelung der Temperatur von Versorgungsluft zugeordnet ist, die in die betreffende Kabinenzone eingeblasen wird. Die Kabinenzonen können deshalb auch als Temperaturregelzonen bezeichnet werden.

Jeder Kabinenzone ist eine Hauptversorgungsleitung 12 zugeordnet, über die die betreffende Kabinenzone mit Versorgungsluft versorgt wird. Entsprechend der Anzahl der Kabinenzonen sind bei dem Ausführungsbeispiel der Fig. 1 sechs Hauptversorgungsleitungen 12 vorgesehen. Die Hauptversorgungsleitungen sind an eine Mischkammer 14 angeschlossen, aus der sie mit Versorgungsluft gespeist werden. Die von jeder Hauptversorgungsleitung 12 geführte Luft wird in der jeweiligen Kabinenzone über eine Anordnung von Luftauslässen 16 (Fig. 2) in den Kabinenraum ausgestoßen. Durch Pfeile ist in Fig. 2 schematisch der Strömungsweg der in den Kabinenraum eingeblasenen Luft angedeutet. Man erkennt, dass die Versorgungsluft typischerweise im oberen Bereich der in Fig. 2 mit 18 bezeichneten Kabine eingeblasen wird, beispielsweise nahe Aufbewahrungsfächern 20 für Handgepäck. Die Versorgungsluft durchströmt den Sitzbereich, in dem die Passagiere sitzen, und wird seitlich im Bodenbereich der Kabine 18 abgeführt.

Die Temperatur der eingeblasenen Versorgungsluft bestimmt die Raumtemperatur in der Kabine 18. Um ein angenehmes Raumklima in der Kabine 18 zu schaffen, wird die Temperatur der Versorgungsluft für jede Kabinenzone so geregelt, dass die Raumtemperatur in der jeweiligen Kabinenzone einen gewünschten Zielwert hat. Hierzu ist eine Temperaturfühleranordnung vorgesehen, die es gestattet, pro Kabinenzone einen oder mehrere Temperaturmesswerte zu gewinnen. Im dargestellten Beispielfall der Figur 1 umfasst die Temperaturfühleranordnung einen Temperatursensor 22 pro Kabinenzone. Im Regelfall wird angestrebt, jede Kabinenzone mit einem Temperatursensor 22 auszurüsten. Gelegentlich können es die baulichen Ge-

gegebenheiten jedoch verhindern, dass Temperatursensoren 22 in allen Kabinenzonen eingebaut werden können. In anderen Fällen kann es sein, dass eine Kabinenzone zwar mit einem Temperatursensor 22 ausgestattet ist, dieser Sensor jedoch keine verwertbaren Messwerte liefert, beispielsweise weil die Temperaturverteilung in der betreffenden Kabinenzone eine lokale Spitze am Ort dieses Sensors zeigt oder weil die Temperatur am Ort des Sensors zeitlich starken Schwankungen unterworfen ist. Die Situation, dass für eine Kabinenzone keine oder wenigstens keine verwertbaren Messwerte für die Temperatur in der betreffenden Kabinenzone gewonnen werden können, ist in Figur 1 anhand der Kabinenzone 2 veranschaulicht, bei der ein Temperatursensor 22 fehlt.

Die Temperatursensoren 22 sind an eine elektronische Auswerte- und Steuereinheit 24 angeschlossen, die die Temperatur der in jede Kabinenzone eingeblasenen Versorgungsluft regelt. Die Auswerte- und Steuereinheit 26 ist hierzu mit geeigneter Software oder/und Hardware ausgestattet. Zumindest für diejenigen Kabinenzonen, für die sie verwertbare Messwerte der Ist-Raumtemperatur erhält, vergleicht die Auswerte- und Steuereinheit 24 den Raumtemperatur-Istwert der betreffenden Kabinenzone mit einem vorgegebenen Raumtemperatur-Sollwert und bildet die Differenz zwischen beiden Werten.

Anhand dieser Differenz ermittelt die Auswerte- und Steuereinheit 24 einen Sollwert für die Temperatur der in die jeweilige Kabinenzone eingeblasenen Versorgungsluft. Hierbei arbeitet die Auswerte- und Steuereinheit 24 als Regler, der die Differenz zwischen dem Raumtemperatur-Istwert und dem Raumtemperatur-Sollwert als Regeldifferenz erhält.

Sodann vergleicht die Auswerte- und Steuereinheit 24 den ermittelten Sollwert für die Versorgungslufttemperatur mit einem aktuellen Temperaturwert der in die betreffende Kabinenzone eingeblasenen Versorgungsluft. Dieser aktuelle Wert wird von einem Temperatursensor 26 bereitgestellt, welcher die Temperatur der Luft in der Hauptversorgungsleitung 12 der betreffenden Kabinenzone misst. In Figur 1 ist nur bei den Versorgungsleitungen 12 für die Kabinenzonen 1, 2 und 3 ein solcher Temperatursensor 26 eingezeichnet. Es versteht sich, dass auch den Versorgungsleitungen 12 der übrigen Kabinenzonen 4, 5, und 6 je ein solcher Sensor 26 zugeordnet ist.

Aus dem Sollwert für die Versorgungslufttemperatur und dem aktuellen Wert ermittelt die Auswerte- und Steuereinheit 24 eine Differenz. Diese Differenz wird von der

Auswerte- und Steuereinheit 24 in Stellsignale für eine oder mehrere Komponenten umgesetzt, mittels deren sich die Temperatur der eingeblasenen Versorgungsluft beeinflussen lässt. Dabei arbeitet die Auswerte- und Steuereinheit 24 erneut als Regler, der die Differenz zwischen dem Sollwert für die Versorgungslufttemperatur und dem aktuellen Wert als Regeldifferenz erhält. In Figur 1 sind Stellkomponenten 28 in Zuordnung zu den Versorgungsleitungen 12 der beiden Kabinenzonen 2 und 6 dargestellt. Diese Stellkomponenten können beispielsweise auf eine elektrische Heizung oder/und ein sogenanntes Trim-Air-Ventil einwirken. Wiederum versteht sich, dass entsprechende Stellkomponenten auch den anderen Versorgungsleitungen 12 bzw. den übrigen Kabinenzonen zugeordnet sind.

Im dargestellten Beispielfall der Figur 1, wo in der Kabinenzone 2 ein Temperatursensor 22 fehlt, ist dementsprechend kein Raumtemperatur-Istwert für die Kabinenzone 2 verfügbar. Es kann folglich auch kein Sollwert-Istwert-Vergleich von der Auswerte- und Steuereinheit 24 für die Kabinenzone 2 vorgenommen werden. Um dennoch die Raumtemperatur in der Kabinenzone 2 auf einen gewünschten Zielwert einstellen zu können, wird ein Sollwert für die Einblastemperatur (Temperatur der eingeblasenen Versorgungsluft) auf andere Weise als durch Sollwert-Istwert-Vergleich der Raumtemperatur erhalten. Gemäß einer Variante ermittelt die Auswerte- und Steuereinheit 24 einen Sollwert für die Einblastemperatur der Kabinenzone 2 aus den Sollwerten oder den Istwerten der Einblastemperaturen der übrigen Kabinenzonen 1, 3-6. Gemäß einer anderen Variante ermittelt die Auswerte- und Steuereinheit 24 einen Sollwert für die Einblastemperatur der Kabinenzone 2 aus der mittels eines weiteren Temperatursensors 30 (Figur 1) gemessenen Temperatur der Außenumgebung des Flugzeugs 10. Die in Figur 3 gezeigte Regelkreisstruktur betrifft die erste Variante, während die in Figur 4 gezeigte Regelkreisstruktur sich auf die zweite Variante bezieht.

In Figur 3 wird in einem Block 32 eine Mittelung der Einblastemperaturen derjenigen Kabinenzonen durchgeführt, deren Temperatursensoren 22 verwertbare Messwerte liefern. T_L bezeichnet hierbei den Sollwert bzw. den Istwert der Einblastemperatur. Als Mittelungsverfahren kommt beispielsweise eine arithmetische Mittelung zur Anwendung.

Der von dem Block 32 bereitgestellte Einblastemperatur-Mittelwert wird an einer Summationsstelle 34 durch zwei Korrekturwerte korrigiert. Ein erster Korrekturwert berücksichtigt eine individuelle Temperaturvorgabe für die Kabinenzone 2 (oder eine andere Kabinenzone, bei der die Regelmethodik angewendet werden soll, die durch

die Regelkreisstruktur der Figur 3 verkörpert ist). Eine Wunschtemperatur für die Kabinenzone 2 kann an einem Temperaturwähler eingestellt werden, welcher in Figur 3 durch einen Block 36 dargestellt ist. Ein Block 38 setzt die an dem Temperaturwähler 36 eingestellte Wunschtemperatur in einen entsprechenden Korrekturwert um, der zu dem Einblastemperatur-Mittelwert des Blocks 32 addiert wird. Ein zweiter Korrekturwert wird von einem Block 40 geliefert. Der zweite Korrekturwert stellt einen für die Kabinenzone 2 spezifischen Offset-Wert dar. Dieser ist vorbestimmt und in der Auswerte- und Steuereinheit 24 gespeichert.

Der durch die beiden Korrekturwerte korrigierte Einblastemperatur-Mittelwert bildet den Einblastemperatur-Sollwert für die Kabinenzone 2. An einer Differenzbildungsstelle 42 wird er mit dem vom zugehörigen Temperatursensor 26 bereitgestellten Einblastemperatur-Istwert verglichen. Die Differenz wird in einem Regler 44 in ein Stellsignal für eine der Kabinenzone 2 zugeordnete Stellkomponente 28 umgesetzt.

In Figur 4 sind gleiche oder gleichwirkende Komponenten wie in Figur 3 mit gleichen Bezugszeichen versehen, jedoch ergänzt um einen Kleinbuchstaben. Die beiden Regelkreisstrukturen der Figuren 3 und 4 unterscheiden sich im wesentlichen nur dadurch, dass in Figur 4 der Block 32 der Figur 3 durch einen Block 46a ersetzt ist, welcher als Eingangssignal die mit T_A bezeichnete, vom Temperatursensor 30 gemessene Außentemperatur erhält. Der Block 46a ermittelt aus der Außentemperatur T_A eine Einblastemperatur, die erforderlich ist, um eine bestimmte Raumtemperatur in der Kabinenzone 2 zu erhalten. Hierzu ist in der Steuer- und Auswertereinheit 24 zweckmäßigerweise ein entsprechendes Kennfeld in tabellarischer Form gespeichert. Der aus der Außentemperatur T_A und optional weiteren Parametern wie beispielsweise der Flughöhe gewonnene Einblastemperaturwert wird – nach Korrektur durch einen zonenspezifischen Offset-Wert und einen von der gewünschten Raumtemperatur in der Kabinenzone 2 abhängigen Korrekturwert – als Sollwert für die Einblastemperatur der Kabinenzone 2 verwendet. Im übrigen entspricht die Regelkreisstruktur der Figur 4 derjenigen der Figur 3.

Die Erfindung ermöglicht es, eine stabile Temperaturregelung zu realisieren, selbst wenn kein stabiler Messwert für die Raumtemperatur in einer Kabinenzone vorliegt. Eine individuelle Korrektur, wie sie für ein angenehmes und komfortables Raumklima in einer Kabinenzone notwendig ist, ist durch den Offset-Wert ermöglicht, der aus der an dem Temperaturwähler der betreffenden Kabinenzone eingestellten Wunschtemperatur abgeleitet wird.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Steuerung der Temperatur von Versorgungsluft, welche in eine Kabinenzone eines Passagierflugzeugs (10) eingeblasen wird, wobei die Kabine (18) des Flugzeugs in mehrere Kabinenzonen unterteilt ist, die jeweils mit gesondert temperaturgesteuerter Versorgungsluft versorgt werden, wobei bei dem Verfahren für jede Kabinenzone die Temperatur der eingeblasenen Versorgungsluft abhängig von einer Abweichung eines sensorisch gemessenen Einblastemperatur-Istwerts der in die betreffende Kabinenzone eingeblasenen Versorgungsluft von einem Einblastemperatur-Sollwert gesteuert wird, wobei für einen Teil der Kabinenzonen der Einblastemperatur-Sollwert durch Vergleich eines durch sensorische Messung gewonnenen Raumtemperatur-Istwerts der Raumtemperatur in der betreffenden Kabinenzone mit einem Raumtemperatur-Sollwert erhalten wird, dadurch gekennzeichnet, dass für mindestens eine erste Kabinenzone der Einblastemperatur-Sollwert dieser ersten Kabinenzone auf Grundlage des Einblastemperatur-Sollwerts oder/und des Einblastemperatur-Istwerts (T_L) mindestens einer zweiten, von der ersten verschiedenen Kabinenzone gebildet wird, wobei jede zweite Kabinenzone eine Zone mit sensorischer Messung des Raumtemperatur-Istwerts der betreffenden zweiten Kabinenzone ist.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Einblastemperatur-Sollwert der ersten Kabinenzone auf Grundlage der Einblastemperatur-Sollwerte oder/und der Einblastemperatur-Istwerte (T_L) mehrerer, insbesondere aller zweiter Kabinenzonen gebildet wird.
3. Verfahren nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass der Einblastemperatur-Sollwert der ersten Kabinenzone auf Grundlage eines Mittelwerts der Einblastemperatur-Sollwerte oder/und der Einblastemperatur-Istwerte mehrerer, insbesondere aller zweiter Kabinenzonen gebildet wird.
4. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Einblastemperatur-Sollwert der ersten Kabinenzone ferner auf Grundlage mindestens eines Korrekturwerts für diese Kabinenzone gebildet wird.

5. Verfahren nach Anspruch 4,
dadurch gekennzeichnet, dass der Einblastemperatur-Sollwert der ersten Kabinenzone auf Grundlage eines ersten Korrekturwerts gebildet wird, welcher für diese Kabinenzone vorbestimmt ist.
6. Verfahren nach Anspruch 4 oder 5,
dadurch gekennzeichnet, dass der Einblastemperatur-Sollwert der ersten Kabinenzone auf Grundlage eines zweiten Korrekturwerts gebildet wird, welcher von einem durch manuelle Eingabe vorgebbaren Raumtemperatur-Sollwert für diese Kabinenzone abhängig ist.
7. Verfahren zur Steuerung der Temperatur von Versorgungsluft, welche in eine Kabinenzone eines Passagierflugzeugs (10) eingeblasen wird, wobei die Kabine (18) des Flugzeugs in mehrere Kabinenzonen unterteilt ist, die jeweils mit gesondert temperaturgesteuerter Versorgungsluft versorgt werden, wobei bei dem Verfahren für jede Kabinenzone die Temperatur der eingeblasenen Versorgungsluft abhängig von einer Abweichung eines sensorisch gemessenen Einblastemperatur-Istwerts der in die betreffende Kabinenzone eingeblasenen Versorgungsluft von einem Einblastemperatur-Sollwert gesteuert wird,
dadurch gekennzeichnet, dass für mindestens eine Kabinenzone der Einblastemperatur-Sollwert dieser Kabinenzone auf Grundlage einer sensorisch gemessenen Temperatur (T_A) der Außenumgebung des Flugzeugs (10) gebildet wird.
8. Verfahren nach Anspruch 7,
dadurch gekennzeichnet, dass der Einblastemperatur-Sollwert der einen Kabinenzone ferner auf Grundlage mindestens eines Korrekturwerts für diese Kabinenzone gebildet wird.
9. Verfahren nach Anspruch 8,
dadurch gekennzeichnet, dass der Einblastemperatur-Sollwert der einen Kabinenzone auf Grundlage eines ersten Korrekturwerts gebildet wird, welcher für diese Kabinenzone vorbestimmt ist.
10. Verfahren nach Anspruch 8 oder 9,
dadurch gekennzeichnet, dass der Einblastemperatur-Sollwert der einen Kabinenzone auf Grundlage eines zweiten Korrekturwerts gebildet wird, welcher von einem durch manuelle Eingabe vorgebbaren Raumtemperatur-Sollwert für diese Kabinenzone abhängig ist.

11. Passagierflugzeug, dessen Kabine (18) in mehrere jeweils mit gesondert temperaturgeregelter Versorgungsluft versorgte Kabinenzonen unterteilt ist, umfassend eine elektronische Steuereinheit (24), welche dazu eingerichtet ist, für jede Kabinenzone die Temperatur der eingeblasenen Versorgungsluft abhängig von einer Abweichung eines sensorisch gemessenen Einblastemperatur-Istwerts der in die betreffende Kabinenzone eingeblasenen Versorgungsluft von einem Einblastemperatur-Sollwert zu steuern und dabei für einen Teil der Kabinenzonen den Einblastemperatur-Sollwert durch Vergleich eines durch sensorische Messung gewonnenen Raumtemperatur-Istwerts der Raumtemperatur in der betreffenden Kabinenzone mit einem Raumtemperatur-Sollwert zu erhalten, dadurch gekennzeichnet, dass die Steuereinheit dazu eingerichtet ist, für mindestens eine erste Kabinenzone den Einblastemperatur-Sollwert dieser ersten Kabinenzone auf Grundlage des Einblastemperatur-Sollwerts oder/und des Einblastemperatur-Istwerts (T_L) mindestens einer zweiten, von der ersten verschiedenen Kabinenzone zu bilden, wobei jede zweite Kabinenzone eine Zone mit sensorischer Messung des Raumtemperatur-Istwerts der betreffenden zweiten Kabinenzone ist.

12. Passagierflugzeug, dessen Kabine (18) in mehrere jeweils mit gesondert temperaturgeregelter Versorgungsluft versorgte Kabinenzonen unterteilt ist, umfassend eine elektronische Steuereinheit (24) welche dazu eingerichtet ist, für jede Kabinenzone die Temperatur der eingeblasenen Versorgungsluft abhängig von einer Abweichung eines sensorisch gemessenen Einblastemperatur-Istwerts der in die betreffende Kabinenzone eingeblasenen Versorgungsluft von einem Einblastemperatur-Sollwert zu steuern, dadurch gekennzeichnet, dass die Steuereinheit dazu eingerichtet ist, für mindestens eine Kabinenzone den Einblastemperatur-Sollwert dieser Kabinenzone auf Grundlage einer sensorisch gemessenen Temperatur (T_A) der Außenumgebung des Flugzeugs (10) zu bilden.

Zusammenfassung

Verfahren zur Temperatursteuerung der in eine Kabinenzone eines Passagierflugzeugs eingeblasenen Versorgungsluft

Bei einem Verfahren zur Steuerung der Temperatur von Versorgungsluft, welche in eine Kabinenzone eines Passagierflugzeugs eingeblasen wird, dessen Kabine in mehrere, jeweils mit gesondert temperaturgesteuerter Versorgungsluft versorgte Kabinenzonen unterteilt ist, wird für jede Kabinenzone die Temperatur der eingeblasenen Versorgungsluft abhängig von einer Abweichung eines sensorisch gemessenen Einblastemperatur-Istwerts der in die betreffende Kabinenzone eingeblasenen Versorgungsluft von einem Einblastemperatur-Sollwert gesteuert. Wenn für eine Kabinenzone kein oder zumindest kein verwertbarer Messwert der Raumtemperatur dieser Kabinenzone erhalten wird, kann ein Sollwert für die Einblastemperatur dieser Kabinenzone gemäß einer Variante dadurch gewonnen werden, dass er auf Grundlage der Einblastemperatur-Sollwerte oder/und der Einblastemperatur-Istwerte anderer Kabinenzonen ermittelt wird, bei denen die sensorische Messung der Kabinentemperatur verlässlich arbeitet. Gemäß einer anderen Variante kann der Einblastemperatur-Sollwert einer Kabinenzone ohne sensorische Raumtemperaturmessung oder ohne verlässliche Raumtemperaturmessung aus der gemessenen Temperatur der Außenumgebung des Flugzeugs gebildet werden.

Fig. 1

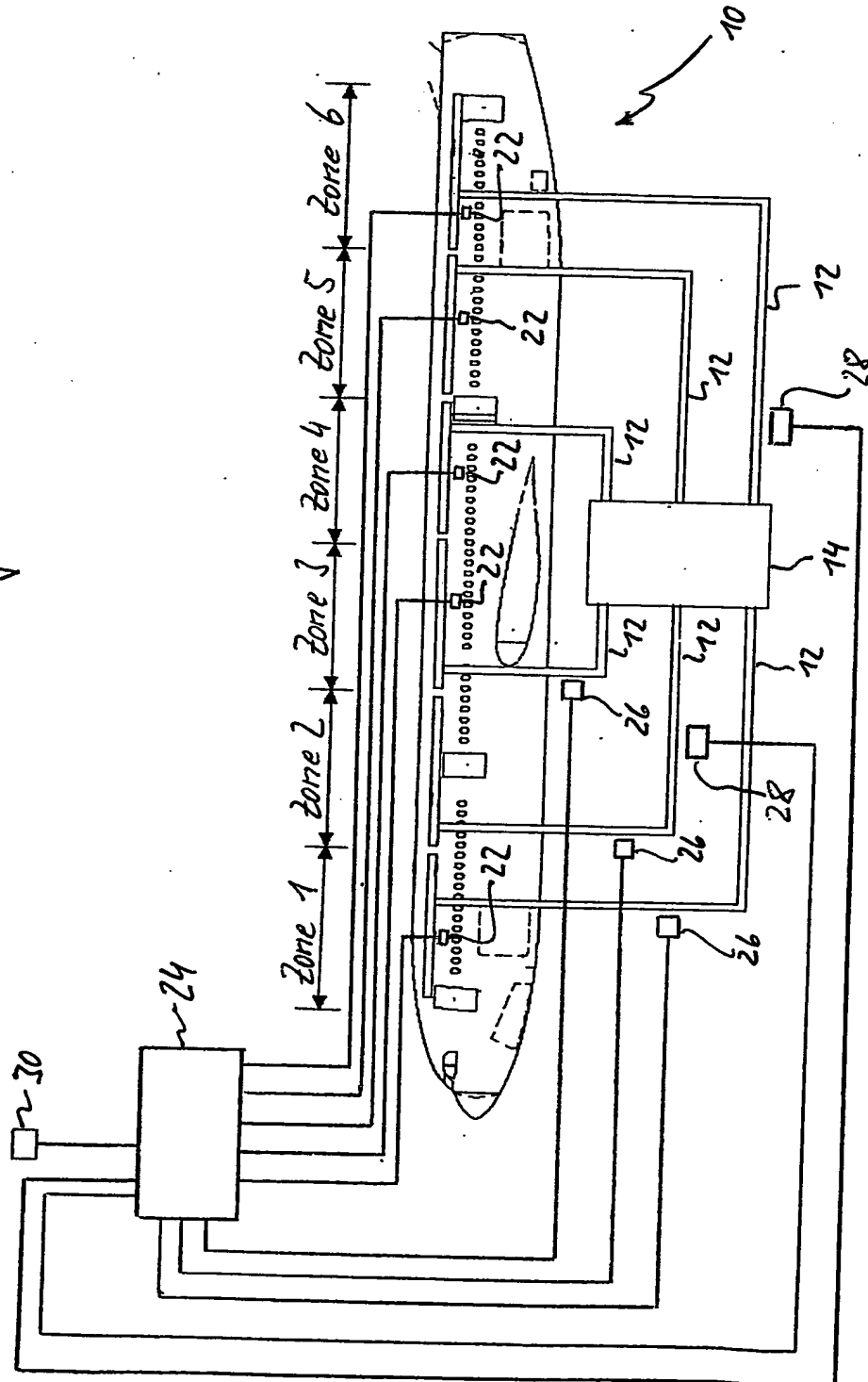


Fig. 2

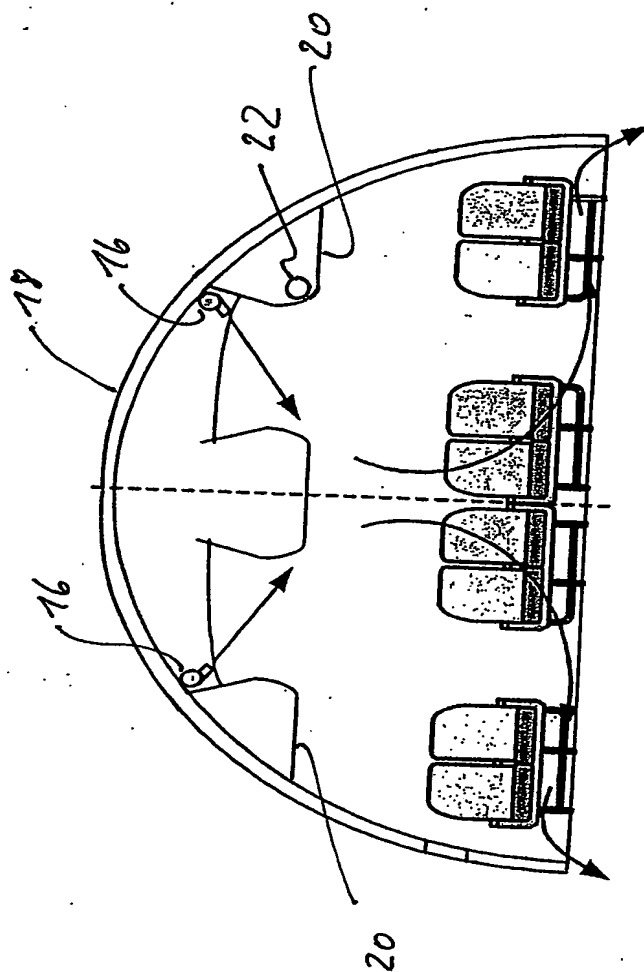


Fig. 3

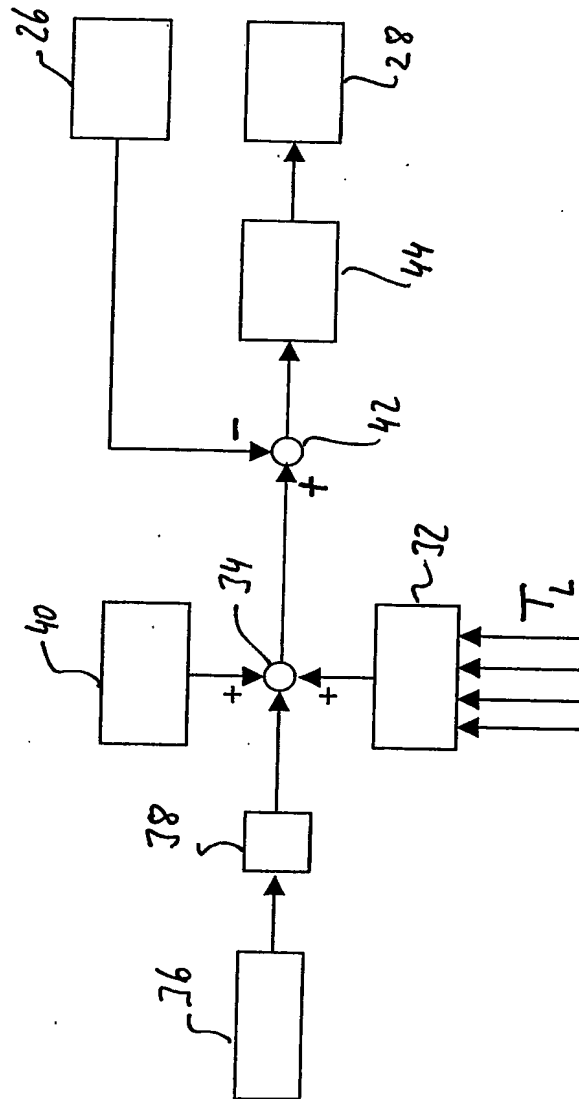


Fig. 4

